This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Renard, A.F.

Notice sur les roches de l'Ile de Fernando Noronha, recueilles pendant l'expédition du "Chal enger".

558.15
F38zr

Digitized by Google

STANFORD·VNIVERSITY·LIBRARY

Digitized by Google

Cryst. 21.
R. Friedländer Sohn, Berlin

J. C. Branner
Hommage de l'auteur
A. Renard

Feb 1901

NOTICE

SUR

LES ROCHES DE L'ILE DE FERNANDO NORONHA,

RECUEILLIES PENDANT L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER »;

PAR

A. RENARD, S. J.,

Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

1882

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTICE

SUR

LES ROCHES DE L'ILE DE FERNANDO NORONHA,

RECUEILLIES PENDANT L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER »;

PAR

F.
A. RENARD, S. J.,

Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

—

1882

Digitized by Google

558.15
F382n

J

444845

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
3me série, tome III, n° 4; 1882.

Digitized by Google

NOTICE

SUR

LES ROCHES DE L'ILE DE FERNANDO NORONHA,

RECUEILLIES PENDANT L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER ».

Les échantillons des roches décrites dans cette notice préliminaire furent réunis à Fernando Noronha, au commencement de septembre 1873, par M. Buchanan, l'un des savants de l'expédition du *Challenger*. Ces roches appartiennent toutes à des types connus. Les spécimens que j'ai pu soumettre à l'analyse sont trop peu nombreux pour me permettre d'écrire une monographie lithologique de l'île, comme je l'ai fait pour plusieurs îles océaniques. Ce qui m'engage à publier ces observations, c'est l'intérêt qui s'attache, pour le géologue et pour le naturaliste en général, à la constitution de certaines îles de l'Atlantique, plus rarement visitées par les explorateurs, et sur lesquelles on possède peu de détails.

Le groupe de petites îles désigné, d'après l'îlot principal, sous le nom de Fernando Noronha, est situé dans l'Océan Atlantique, par 3°50′ lat. S. à 350 milles de la côte de l'Amérique méridionale. Les sondages faits par le *Challenger*, aux abords de ces îles, montrent qu'elles

Digitized by Google

s'élèvent à pic du fond de la mer, comme presque toutes les îles océaniques. Darwin rapporte, dans son célèbre ouvrage sur les îles volcaniques (1), qu'il visita Fernando Noronha, lors du voyage du *Beagle*; mais son séjour y fut de courte durée. Il constate que ces îlots sont d'origine volcanique, quoiqu'il n'y ait pas observé de cratères ni d'éminences centrales. D'après Darwin, l'un des points les plus saillants de l'orographie est une colline d'environ 1000 pieds de hauteur, escarpée, couronnée par un sommet de 400 pieds formé d'une roche phonolithique. Ce phonolithe contient de nombreux cristaux de feldsphath vitreux et quelques prismes de hornblende. Du point le plus élevé de cette éminence, il put reconnaître que les autres îles du groupe avaient des sommets coniques de même nature. Il rappelle qu'à l'île Ste-Hélène on observe aussi de grandes masses phonolithiques qui s'élèvent à pic à 1000 pieds, et qui ont été injectées à l'état fluide dans les crevasses de roches déjà consolidées. Si cette colline de Fernando Noronha, ajoute le naturaliste anglais, doit son origine à la même cause, comme il est probable d'ailleurs, on est forcé d'admettre que la dénudation s'est exercée ici sur une grande échelle, postérieurement à l'injection de la roche ignée. Près de la base de cette éminence, Darwin observa des lits de tuf blanchâtre, entrecoupés par des dykes nombreux. Quelques-uns de ces dykes sont formés de basalte amygdaloïde, d'autres de trachyte; il distingua en outre des couches de phonolithe fissile dont les plans de clivage ont une direction N.-O. et S.-E. Certaines par-

---

(1) Darwin, *Geological observations on the volcanic islands*. London, 1844, p. 23. Voir aussi Wyville Thomson, *The Voyage of the Challenger*. London, 1877, IIe vol., p. 109.

Digitized by Google

ties de cette roche, où les cristaux sont moins nombreux, ressemblent à une ardoise altérée au contact d'un dyke de trapp. La lamination de cette roche, qui fut incontestablement, à l'origine, douée de fluidité ignée, lui semble un sujet important d'investigation. Darwin termine sa rapide description en ajoutant qu'il a trouvé sur le rivage de nombreux fragments de basalte compacte : ils paraissent dériver d'un basalte colonnaire qu'on aperçoit au voisinage de la côte.

La masse phonolithique escarpée à laquelle Darwin fait allusion est le point désigné par M. Buchanan dans son Rapport (1), sous le nom de *St. Michael's Mount.* Cet observateur fait remarquer qu'au pied de l'éminence la roche est colonnaire, que vers le sommet elle prend une structure massive. Sur la côte O. de Fernando Noronha, les colonnes forment avec l'horizon un angle d'environ 30°. Leur section transverse est presque quadratique; toutefois les angles sont fortement émoussés. Les colonnes sont peu épaisses. Il ajoute que la roche est verdâtre et des cristaux de sanidine sont disposés avec les faces larges dans un plan perpendiculaire à la longueur des colonnes. Les pentes de *St. Michael's Mount* sont recouvertes de blocs de phonolithe massif, souvent décomposé, et où les cristaux de sanidine apparaissent en relief. Cette roche possède la propriété caractéristique des phonolithes : elle résonne fortement sous le choc du marteau.

Les échantillons de cette roche phonolithique que nous avons examinés sont moins schistoïdes ou fissiles que les phonolithes ordinaires, mais les caractères macroscopiques

(1) J. Y. Buchanan, *On geological work done on board of H. M. S. « Challenger »* Proceed. of the Roy. Soc. of London, 1874, p. 613.

Digitized by Google

et microscopiques viennent confirmer la détermination de Darwin et de Buchanan. Un spécimen détaché d'un bloc colonnaire est compacte, gris-verdâtre légèrement pointillé de blanc, avec cassure écailleuse irrégulière ; la masse a l'éclat faiblement céreux. A l'œil nu, on ne remarque parmi les minéraux constitutifs que des cristaux de feldspath sanidine de 2 à 3 millimètres en moyenne; ces cristaux tabulaires sont disséminés sporadiquement dans la pâte fondamentale; on voit miroiter les lamelles de clivage M. Elle donne de l'eau dans le tube; attaquée par les acides, elle gélatinise facilement. Son poids spécifique est de 2,635. Les échantillons de phonolithe massif du sommet ne diffèrent pas d'une manière essentielle de celui dont nous venons d'indiquer les caractères macroscopiques.

Examinée en lames minces au microscope, la roche de *St. Michael's Mount* montre la structure intime et la composition minéralogique d'un phonolithe type. La masse fondamentale est composée de petits prismes feldspathiques, que nous rapportons à la sanidine, et de plages verdâtres ou incolores peu nettement définies, qui sont de l'augite et de la néphéline. Cette pâte montre les indices bien certains de fluidalité; les microlithes qui la constituent sont orientés dans le sens du courant; les grands cristaux qu'elle renferme, surtout les cristaux de sanidine, ont subi de la part du magma fluide des modifications qui se traduisent par des cassures et des corrosions. La sanidine s'offre au microscope en sections souvent maclées suivant la loi de Carlsbad, en grands cristaux allongés qui sont de formation ancienne. Après le feldspath, la néphéline est le minéral dont les individus sont les plus grands, ils se voient sous la forme de sections hexagonales ou

Digitized by Google

quadratiques, incolores, sans inclusions avec les clivages caractéristiques de l'espèce. On distingue très-difficilement les petites sections de néphéline, qui sont en quelque sorte noyées dans la pâte, entre celles de sanidine et d'augite. Je n'ai pas observé de plagioclases et les minéraux précités ne montrent pas de traces de décomposition. L'augite a cristallisé en individus micropophyriques parfaitement individualisés, avec les contours, les clivages et les propriétés optiques du pyroxène. Ces sections sont vertes et dicroscopiques. L'augite est beaucoup plus fréquente que la hornblende; toutefois celle-ci nous paraît représentée par des sections hexagonales assez grandes, ayant à peu près la valeur angulaire des sections amphiboliques, entourées d'un cadre fort épais de magnétite et d'une bordure verdâtre, qui pourrait bien être de l'augite. Au centre de ces sections se trouve une substance brune dicroscopique avec les traces de clivage de 124°30'. La magnétite en grains isolés ne s'observe pas dans la roche. Parmi les minéraux secondaires on a la noséane ou l'hauyne : l'incertitude qui règne sur ces deux espèces ne permet guère de se prononcer. Ces petites sections sont isotropes, souvent bleuâtres ou entourées d'une zone jaunâtre, pointillées de grains noirs, sillonnées de fines stries caractéristiques. On remarque enfin de petits cristaux de titanite, dont les sections jaune-brunâtre un peu rugueuses, à bords noirs foncés, ne laissent aucun doute sur la détermination. Très-rarement on trouve de l'apatite. La figure 1 représente la plupart des détails que nous venons de donner sur ce phonolithe.

M. Buchanan a recueilli en outre dans les crevasses qui sillonnent en deux points la montagne, du sommet à la base, une substance ayant l'aspect et la dureté du quartz

Digitized by Google

laiteux. Cette matière est concrétionnée, quelquefois feuilletée. Elle est blanchâtre jaunâtre ou brune jaunâtre. Elle raie aisément le verre et ne fait pas effervescence avec les acides. Des plaques de 2 à 3 millimètres d'épaisseur sont translucides. Chauffée à la lampe, elle blanchit sans se fondre; elle se laisse alors écraser entre les doigts. Dans le tube fermé elle donne de l'eau avec réaction alcaline et odeur empyreumatique. L'analyse qualificative y a décelé du phosphate d'alumine et de fer, avec de la silice et du sulfate de chaux (1).

Les explorateurs du *Challenger* abordèrent à *Rat Island*, îlot le plus important du groupe après Fernando Noronha. M. Buchanan a observé à l'ouest de *Rat Island* une roche basaltique massive, que nous décrirons, et à l'est, un grès calcareux. « Il est probable, ajoute-t-il, que ce grès recou-
» vre le basalte. Sa structure paraît indiquer qu'il a été
» déposé comme drift. Ce sable cimenté est calcareux, il
» renferme un grand nombre de coquillages. En passant
» le long de *Booby Island* pour se rendre à *Rat Island*, on
» vit que cette petite île est à son tour formée presque
» entièrement de ce grès calcareux. On n'y observa aucune
» roche ignée, et comme la stratification à ripple marks
» peut se poursuivre sous le niveau de la mer, il y a des
» raisons de penser que *Booby Island* s'abaisse ou qu'elle
» s'est abaissée autrefois. » Nous reviendrons bientôt sur le grès calcareux dont il vient d'être question. Décrivons le basalte de *Rat Island*.

Examinée macroscopiquement, cette roche est noire,

---

(1) J'ai obtenu en analysant cette substance $Si\ O_2$ 0,27, SO_3 1,40, $Ph_2\ O_5$ 50,72, $Al_2\ O_3$ 37,03, $Fe_2\ O_3$ 5,42, $Ca\ O$ 0,98, perte 4,54, somme 100,36

Digitized by Google

massive, parfaitement homogène, à cassure conchoïde. On aperçoit dans la pâte à grains très-fins de petits grains jaunes de péridot et des prismes microscopiques qu'il faut rapporter à la néphéline. La poudre gélatinise fortement avec les acides. Le poids spécifique est 2.957. L'analyse a donné :

$Si\,O_2$	—	42.24
$Al_2\,O_3$	—	20.15
$Fe_2\,O_3$	—	12.17
$Fe\,O$	—	4.07
$Ca\,O$	—	6.15
$Mg\,O.$	—	5.22
$K_2\,O$	—	0.35
$Na_2\,O$	—	6.10
$H_2\,O$	—	2.73
		99.13.

L'examen microscopique de la roche basaltique de *Rat Island* la fait ranger parmi les basaltes néphéliniques. La masse fondamentale à grains très-fins, vue sous un fort grossissement, se montre composée essentiellement de néphéline et d'augite sans interposition de substance amorphe. Ces deux minéraux constitutifs de la pâte sont généralement assez mal individualisés ; toutefois on distingue souvent les sections hexagonales de la néphéline. Pour l'augite, ses petits prismes légèrement bleuâtres sont vaguement terminés. Jamais ces minéraux ne prennent les proportions d'éléments micropophyriques. Ce que cette roche présente de plus intéressant, ce sont les grands cristaux fragmentés que l'on voit enchâssés dans la masse. Ces sections doivent se rapporter au péridot. Elles sont

Digitized by Google

toujours beaucoup plus grandes que celles de la néphéline et de l'augite dans la même roche. Ces sections péridotiques sont rugueuses, presque incolores, avec les clivages, le pointement de l'espèce et l'extinction en long. Souvent elles rappellent parfaitement la forme d'un cristal d'olivine; d'autres fois on voit que ce sont des fragments d'un seul individu que l'on peut facilement reconstituer à l'aide des pièces de rapport qui se trouvent dans une plage voisine. On reconnaît que les cristaux de péridot, formés les tout premiers, ont subi des dislocations et l'action corrosive du magma. Ils sont déchiquetés sur les bords, perforés à l'intérieur, et partout la masse fondamentale a pénétré. Celle-ci est séparée du cristal de péridot ou des fragments de cristaux, par une zone peu large, jaunâtre : cette teinte est due à l'hydroxyde de fer qui s'étale sur tous les contours de l'olivine et provient de la décomposition de ce minéral. Quand les sections sont très-petites, elles sont entièrement recouvertes de cet enduit. On remarque aussi sur les bords du péridot, qu'il tend à devenir fibreux. Parmi les minéraux secondaires, notons le mica noir en paillettes irrégulières fortement dicroscopiques, à extinction en long dans le sens des lamelles accolées; souvent ce mica est intimement associé à l'olivine décomposée. Le fer magnétique en grains ou en cristaux microscopiques est assez abondant et répandu partout dans la masse On observe encore quelques petits prismes d'apatite. Nous n'avons pas vu de trace de feldsphath dans le basalte. La figure 2 de la planche accompagnant cette notice, est consacrée à représenter les détails de microstructure de la roche que nous venons de décrire.

Le calcaire que nous avons mentionné tout à l'heure, et qui fut recueilli par M. Buchanan à la partie sud-est de *Rat Island*, est un tuf dont la cassure montre une masse

Digitized by Google

rosâtre ou jaunâtre avec de petits points cristallins blanchâtres, d'où se détachent des grains jaunes ou noirâtres de moins de 1 millimètre : ce sont des débris d'organismes ou des fragments de roches et de minéraux volcaniques. Cette roche est assez résistante; elle présente souvent à la surface un aspect scoriacé et les alvéoles se montrent quelquefois à la partie interne. Attaquée à l'acide chlorhydrique, elle laisse un résidu qui forme environ 30 °/₀ de la masse. Étudié au microscope, ce tuf se décompose en calcaire cristallin incolore, qui constitue, peut-on dire, la pâte ou le ciment des grains clastiques d'origine organique ou minérale. Ces grains sont tous roulés et entourés chacun d'une petite zone de calcite. On remarque dans les lames minces que les particules minérales sont souvent des fragments arrondis de péridot décomposés, ayant une teinte rouge foncée. D'autres grains sont de petits éclats roulés de roches basaltiques ; on y distingue, entre autres, des particules de palagonite transformées en une matière d'aspect résineux, comme celle qui provient de la décomposition de la tachylite. Une roche identique à ce calcaire de *Rat Island* a été trouvée par M. Buchanan au-dessus du basalte de *Platform Island*, dont nous allons parler. Ce calcaire de *Platform Island* est identique au fond à celui que nous venons d'analyser.

L'îlot du groupe désigné sous le nom de *Platform Island* est formé d'une roche basaltique colonnaire, sur laquelle s'étale une couche étendue et unie d'une roche calcareuse, dont les échantillons rapportés par M. Buchanan sont très-analogues à ceux du grès calcareux de *Rat Island*. Le basalte de *Platform Island* est un peu plus grenu que le basalte néphelinique qui vient d'être décrit ; il se rapproche assez de la dolérite. Il est noir, légèrement

Digitized by Google

poreux ; on n'aperçoit à l'œil nu que quelques petits cristaux d'augite engagés dans la pâte.

Le basalte de cet îlot appartient au basalte feldspathique ordinaire. On y découvre une base vitreuse souvent colorée en jaune brunâtre pâle et dévitrifiée par des trichites. Les minéraux constitutifs sont des plagioclases en lamelles, avec extinction maximum d'environ 30°, entre deux lamelles hémitropes, ce sont des cristaux de labrador ; du péridot à contours irréguliers transformés souvent en une substance fibreuse ; de l'augite à structure zonaire criblée d'enclaves vitreuses et de pores ; de la magnétite ; et rarement on trouve du mica noir. Les cavités microscopiques de ce basalte sont tapissées d'une substance fibreuse verdâtre, d'origine secondaire.

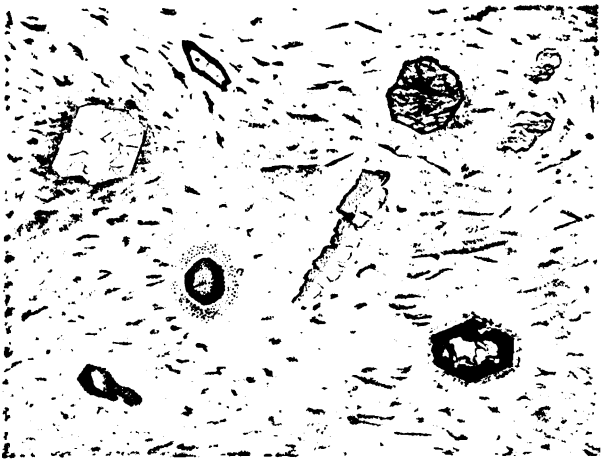
EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. I. — Phonolithe de *St. Michael's Mount.* Dans la masse fondamentale lamelles incolores de sanidine et paillettes verdâtres irrégulières d'augite ; la néphéline est noyée dans les plages plus vagues. L'orientation des minéraux de la pâte et sa structure indiquent le mouvement fluidal. 1. Cristal de sanidine maclé suivant la loi de Carlsbad. 2. Néphéline. 3. Augite. 4. Hornblende. 5. Hanyne ou noséane. 6. Titanite. (Lumière naturelle, sauf le cristal de sanidine qui fut pris en lumière polarisée. 1/60.)

Fig. II. — Basalte néphélinique de *Rat Island.* La pâte est composée de petits cristaux de néphéline, qui se montrent souvent sous la forme de sections hexagonales incolores. Les petits prismes à contours vagues associés à la néphéline, et qui forment avec elle la masse fondamentale, doivent être rapportés au pyroxène augite. 1. Les grandes sections incolores entourées d'une zone jaunâtre sont de l'olivine. On voit très-bien sur le cristal du centre les caractères dont nous avons parlé p. 7. 2. Plage brune irrégulière de mica noir.

Digitized by Google

1.



Phonolithe de St Michaels mount
Fernando Noronha $\frac{1}{60}$

2.

Basalte de Rat Island $\frac{1}{60}$

A. Renard del. *C. Severeyns Lith.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 023 961 936
558.15
F382r
444845
Digitized by Google

Digitized by Google